

Котюжанский Л.А., Королёв Л.Е., Курлов А.С.

Kotyuzhanskiy L.A., Korolev L.E., Kurlov A.S.

## **VISIONTOUCH – НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ ПРОЕКЦИЙ ДЛЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

## **VISIONTOUCH – IS RECOGNITION TECHNOLOGY OF TOUCHING SCREEN**

*kurlov@nexusdreamwork.ru*

*ФГАОУ ВПО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»  
г. Екатеринбург*



*Представлена технология, позволяющая распознавать любые прикосновения на проекции без использования интерактивной доски. Разработка рекомендована для использования в образовательном процессе.*

*The technology that allows to recognize any touch on the projection without using the interactive whiteboard is presented. Product is recommended for use in education.*

Сегодня в различных аудиториях учебных заведений всё чаще устанавливаются интерактивные доски. При этом нередко возникают проблемы, связанные с высокой стоимостью и сложностью монтажа всей конструкции, ее технической поддержки на протяжении всего периода эксплуатации.

Решение этих проблем существует. Вместо массивной и дорогостоящей доски можно использовать особое программное обеспечение и специальный контроллер – Kinect [1] (рис.1), разработанный корпорацией Microsoft. Благодаря сочетанию этих компонентов с проектором и компьютером становится возможным использовать любую поверхность в качестве интерактивной доски. Kinect – это устройство, состоящее из двух специальных сенсоров, цветной видеокамеры и микрофонной решетки. Kinect компактен и достаточно прост в подключении. Необходимо лишь установить на компьютер соответствующий драйвер [2].

Благодаря Kinect можно отследить изменения рельефа видимого объекта, а полученные данные проанализировать с помощью специального программного обеспечения, разработанного с использованием открытой библиотеки OpenCV [3], на предмет выявления прикосновений к поверхности с изображением, находящейся перед контроллером. Фактически проекция работает как сенсорный экран. Например, на доске с изображением можно рисовать, перемещать или вращать 3D-фигуру, успешно управлять различными компьютерными приложениями. Причём нет необходимости в специальных маркерах, достаточно обычного прикосновения руки на поверхности.



Рис.1. Контроллер Microsoft Kinect

Монтаж системы начинается с установки Kinect таким образом, чтобы всё изображение попадало в зону видимости камеры. Затем необходимо запустить на компьютере специально разработанное программное обеспечение.

После запуска программы начинается процесс изучения фона: сбор и обработка данных контроллера о небольших отклонениях по различным направлениям в определенных частях поверхности. Изучение фона длится короткий промежуток времени (несколько секунд). Затем начинается процесс калибровки (установление взаимно однозначного соответствия координат каждой точки проекции и соответствующих Kinect данных). Можно обойтись данными по четырем фиксированным точкам, но если углы проекции на поверхность отличаются от прямых или поверхность не является достаточно ровной, для калибровки следует использовать большее количество точек (девять, шестнадцать, ...) , равномерно расположенных по всему изображению (от левого верхнего угла до правого нижнего).

Далее начинается непосредственный анализ изменений рельефа видимого объекта (карты глубины) на поверхности проецирования. Следует отметить, что при этом используются Kinect данные в формате grayScale, в результате чего, например, рука, попавшая в зону Kinect видимости, будет представлена на изображении различными оттенками серого. Поскольку работа происходит с плоскими образами, нет необходимости в дальнейшем знать точный рельеф объекта, находящегося в зоне проекции.

Ключевая идея первичной обработки данных заключается в их бинаризации по правилу

$$p[i,j] \neq 0 \Rightarrow p[i,j] = 255.$$

Здесь  $p[i,j]$  – числовая характеристика точки с квантованными координатами  $i = 0,1,...,width;$  , принадлежащая множеству .

В итоге для дальнейшей обработки получено изображение, где невозмущенные точки исходной поверхности проецирования представлены

чёрным цветом, а все изменившиеся (из-за касания) – белым. Вторичная обработка нужна для устранения «шумов», чтобы любой мелкий объект, случайно попавший на плоскость, не был принят за управляющий элемент.

«Шумом» считаются белые области (скопления точек) изображения, площадь которых не превосходит заданного порогового значения.

Оставшиеся белые области точек регистрируются как «касания», соответствующая информация передается операционной системе.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Xbox 360 Kinect Sensors and Bundles, [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.microsoftstore.com> (дата обращения 14.01.2013).
2. Drivers and libraries for the Xbox Kinect device on Windows [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/OpenKinect/libfreenect> (дата обращения 14.01.2013).
3. Open Source Computer Vision Library [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://github.com/Itseez/opencv> (дата обращения 14.01.2013).